ایٹمز کی ساخت

(Structure of Atoms)

بنیادی تصورات

اس چیپٹر کے پڑھنے سے طلبہ مندرجہ ذیل باتوں کے بارے میں جان سکیں گے۔

- اٹامک تھیوری کی ترویج میں ردرفورڈ (Rutherford) کے کردار کو بیان کر سکیں گے۔
- بوہر (Bohr) کی اٹامک تھیوری (Bohr's Atomic Theory) کی معاونت کو بیان کر سکیں۔
- آئسوٹوپس کی تعریف کر سکیں گے۔
- ایٹم کی ساخت بیان کر سکیں گے اور پروٹون، الیکٹرون اور نیوٹرون ایٹم میں کہاں موجود ہوتے ہیں؟ اس بارے میں جان سکیں گے۔
- ایک ایٹم کے آئسوٹوپس کا موازنہ کر سکیں۔
- H، C، Cl اور U کے آئسوٹوپس کی خصوصیات پر بحث کر سکیں۔
- اٹامک نمبر (Atomic number) اور ماس نمبر (Mass number) کی بنیاد پر مختلف آئسوٹوپس کی ساختوں کی شکل بنا سکیں۔
- روزمرہ زندگی کے مختلف شعبوں میں آئسوٹوپس کے استعمال اور اہمیت کو بیان کر سکیں۔
- شیل (Shell) میں موجود سب شیل (Subshell) کو بیان کر سکیں۔
- شیلز اور سب شیلز کے درمیان فرق واضح کر سکیں۔
- پیریاڈک ٹیبل (Periodic Table) میں موجود ابتدائی 18 عناصر کی الیکٹرونک کنفگریشن (Electronic Configuration) لکھ سکیں۔

سوال نمبر 1: ایٹم سے کیا مراد ہے؟ ایٹم کے بارے میں مختلف سائنسدانوں کی خدمات بیان کریں۔

What is meant by atom? Describe different theories and experiments related to structure of atom?

جواب: ایٹم (Atom)

ایٹم کا نام لاطینی لفظ "atomos" سے ماخوذ ہے، جس کا مطلب ہے "ناقابل تقسیم"

ڈیموکریٹس (Democritus)

یونانی فلاسفر ڈیموکریٹس کے نزدیک مادہ چھوٹے چھوٹے ناقابل تقسیم پارٹیکلز جنہیں ایٹمز کہتے ہیں، سے بنا ہوا ہے۔

(iii) انسانی جسم کا بڑا حصہ ماس کے لحاظ سے ________ پانی پر مشتمل ہوتا ہے۔

(a) 63% تا 65% (b) 80% تا 100%

(c) 60% تا 70% (d) 65% تا 80%

(iv) فیرس سلفیٹ $(FeSO_4)$ میں آئرن کی ویلنسی ________ ہے۔

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

(v) پانی میں ہائڈروجن اور آکسیجن کی نسبت بلحاظ ماس:

(a) 8:3 (b) 2:1

(c) 1:2 (d) 1:8

(vi) مٹی مکسچر ہے۔

(a) ریت کا (b) معدنی نمکیات کا

(c) پانی کا (d) تمام (ا، ب اور ج) کا

(vii) کسی بھی ایلیمنٹ کی ریلیٹو اٹامک ماس ________ کے اٹامک ماس کی نسبت سے معلوم کرتے ہیں۔

(a) کاربن-13 (b) کاربن-12

(c) کاربن-14 (d) کاربن-15

(viii) ایٹمز یا ایٹمز کے ایسے گروپ جن پر کوئی چارج نہیں ہوتا، انہیں ________ کہتے ہیں۔

(a) کاربن آئنز (b) اینائنز

(c) ریڈیکلز (d) کیٹائنز

(ix) نائٹروجن ٹیٹرا آکسائڈ کا امپیریکل فارمولا ہے۔

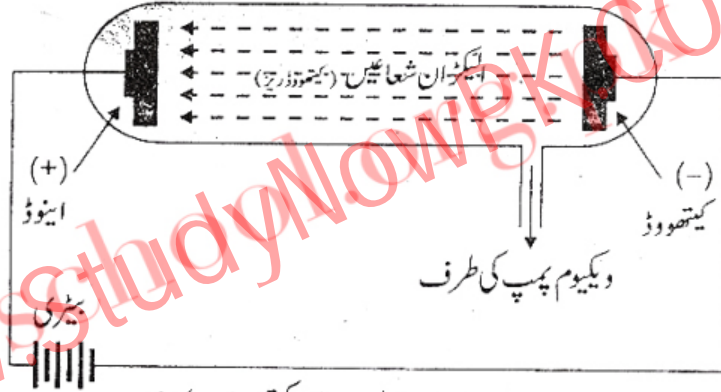
(a) NO_2 (b) N_2O_4

(c) NO (d) N_2O

(x) ایووگیڈروز نمبر ہے۔

(a) 6.0×10^{23} (b) 6.02×10^{23}

(c) 6.01×10^{23} (d) 6.002×10^{23}

الیکٹروڈز کو ایک بہت زیادہ وولٹیج کی بیٹری سے جوڑا گیا۔ ڈسچارج ٹیوب میں جب گیس کا پریشر 10^{-4}atm رکھ کر گیس میں سے بہت زیادہ وولٹیج (Voltage) کا کرنٹ گزارا گیا تو کیتھوڈ سے اینوڈ کی سمت جاتی ہوئی ریز خارج ہوئیں۔ ان ریز (Rays) کو کیتھوڈ کا نام اس لیے دیا گیا کیونکہ یہ کیتھوڈ (Cathode) سے پیدا ہوئیں تھیں۔

ڈسچارج ٹیوب میں کیتھوڈ ریز کا بننا۔

کیتھوڈ ریز کی خصوصیات
(Characteristics of Cathode Rays)

کیتھوڈ ریز کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں۔

(Following are the characteristics of Cathode rays)

(i) یہ ریز کیتھوڈ کی سطح سے عموداً خطِ مستقیم میں سفر کرتی ہیں۔

(ii) ان کے راستے میں اگر کوئی غیر شفاف ٹھوس چیز رکھ دی جائے تو اس کا سایہ (Shadow) بناتی ہیں۔

(iii) الیکٹرک فیلڈ (Electric Field) میں ان ریز کا جھکاؤ پوزیٹو پلیٹ کی جانب ہوتا ہے، جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ان پر نیگیٹو چارج (Negative Charge) ہے۔

(iv) یہ ریز (rays) جس جسم پر بھی پڑیں اُس کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔

(v) جے جے تھامسن (J.J Thomson) نے ان کی چارج۔ ماس (e/m) کی نسبت دریافت کی۔

(vi) یہ ریز (rays) جب ڈسچارج ٹیوب (Discharge tube) کی دیواروں سے ٹکراتی ہیں تو اس سے روشنی پیدا ہوتی ہے۔

(vii) یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ ڈسچارج ٹیوب میں استعمال ہونے والی گیس اور کیتھوڈ چاہے جس بھی قسم کا ہو خارج ہونے والی ریز ایک جیسی خصوصیات (properties) کی حامل ہوتی ہیں۔

(viii) ان سب خصوصیات سے واضح ہے کہ کیتھوڈ ریز (Cathode rays) کی نیچر (nature) ڈسچارج ٹیوب میں موجود گیس یا کیتھوڈ کے میٹریل (material) پر منحصر نہیں۔

(ix) ان ریز کے راستے میں پڑی غیر شفاف ٹھوس چیز کا سایہ بننا بھی اس حقیقت کو ثابت کرتا ہے کہ یہ صرف ریز نہیں ہیں بلکہ تیز رفتار پارٹیکلز (High speed particles) ہیں۔ جنھیں بعد میں الیکٹرونز (electrons) کا نام دیا گیا۔

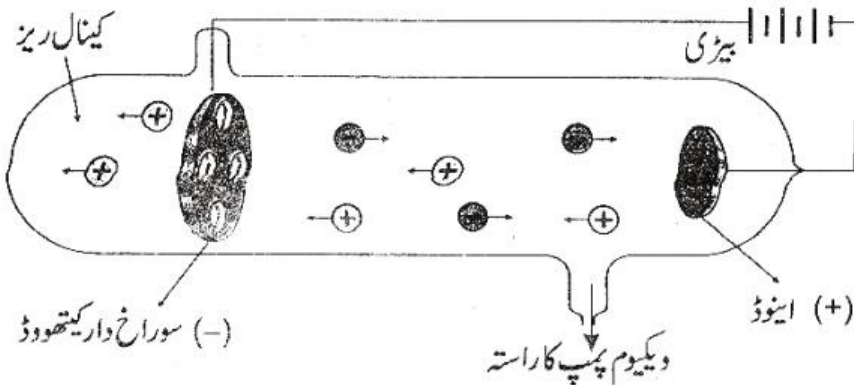
(x) چونکہ ڈسچارج ٹیوب (Discharge tube) میں سب مادے ایک ہی قسم کے پارٹیکلز (particles) پیدا کرتے ہیں، اس لیے ہر مادے میں الیکٹرونز پائے جاتے ہیں۔

سوال 3: پروٹون کی دریافت کے بارے میں گولڈسٹائن کا تجربہ بیان کریں؟ نیز کینال ریز کی خصوصیات بیان کریں۔

Describe the experiment of Goldstein about the discovery of protons?

جواب: پروٹون کی دریافت کے بارے میں گولڈسٹائن کا تجربہ

(Experiment of Goldstein about the Discovery of Protons)

جواب: 1886ء میں گولڈسٹائن نے تجربہ کیا کہ ڈسچارج ٹیوب میں کیتھوڈ ریز کے علاوہ بھی دیگر قسم کی ریز (rays) پائی جاتی ہیں جو کیتھوڈ ریز کی مخالف سمت (opposite direction) میں سفر کرتی ہیں۔ اس نے ڈسچارج ٹیوب میں سوراخ دار کیتھوڈ کو استعمال کیا۔ اس نے دیکھا کہ یہ ریز کیتھوڈ کے سوراخوں میں سے گزر گئیں اور انھوں نے ٹیوب کی دیوار پر چمک پیدا کی۔ اس نے ان ریز کو "کینال ریز" (Canal rays) کا نام دیا۔

ڈسچارج ٹیوب میں کینال ریز کا بننا۔

کینال ریز کی خصوصیات

(Characteristics of Canal Rays)

کینال ریز کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہے:

(Following are the characteristics of canal rays)

(i) یہ ریز بھی خطِ مستقیم میں لیکن کیتھوڈ ریز کے مخالف سمت (Opposite direction) میں سفر کرتی ہیں اور اپنے راستہ میں آنے والے ٹھوس جسم (Solid body) کا سایہ (shadow) بناتی ہیں۔

(ii) الیکٹرک اور میگنیٹک فیلڈ (Electric and magnetic field) میں ان کا جھکاؤ ثابت کرتا ہے کہ یہ پوزیٹو چارج (positive charge) کی حامل ہیں۔

(iii) کینال ریز (Canal rays) کی ماہیت ڈسچارج ٹیوب میں موجود گیس کی ماہیت پر منحصر ہوتی ہے۔

(iv) ان ریز (rays) کی ابتدا ڈسچارج ٹیوب میں موجودہ اینوڈ (Anode) سے نہیں ہوتی۔ بلکہ یہ ریز اس وقت پیدا ہوتی ہیں جب کیتھوڈ ریز (Cathode rays) یا الیکٹرونز ڈسچارج ٹیوب میں موجود بقیہ گیس (remaining gas) کے مالیکیولز سے ٹکراتے ہیں۔ اس طرح وہ گیس کے مالیکیول کو درج ذیل طریقے سے آئن میں تبدیل یعنی آئیونائز کرتے ہیں۔

$$M + e^- \longrightarrow M^+ + 2e^-$$

(v) ان پارٹیکلز کا ماس (Mass of these particles) پروٹون یا اس کے سادہ حاصل ضرب کے برابر ہوتا ہے۔ پروٹون کا ماس ایک الیکٹرون سے 1840 گنا زیادہ ہوتا ہے۔ پس یہ ریز پوزیٹو چارج رکھنے والے پارٹیکلز سے بنتی ہیں۔ ان ریز کا ماس اور چارج ڈسچارج ٹیوب میں موجود گیس کی ماہیت پر منحصر ہوتا ہے۔ اس لیے مختلف گیسز مختلف قسم کی پوزیٹو ریز جن کا ماس اور چارج بھی مختلف ہوتا ہے، پیدا کرتی ہیں۔ ایک گیس سے پیدا ہونے والے پارٹیکلز ایک ہی قسم کے ہوتے ہیں جیسے کہ سب سے ہلکی گیس ہائیڈروجن سے پیدا ہونے والے پوزیٹو پارٹیکلز پروٹونز ہوتے ہیں۔

سوال نمبر 4: نیوٹرون کی دریافت اور اس کی خصوصیات بیان کریں۔

Describe the discovery of neutron and the characteristics of neutrons

نیوٹرون کی دریافت کی وضاحت

(Explanation of Discovery of Neutron)

رودرفورڈ کی پیشگوئی *(Rutherford's atomic model)*

1920ء میں رودرفورڈ نے پیش گوئی کی کہ ایٹم کے نیوکلیس میں پروٹون کے علاوہ کچھ اور پارٹیکلز (particles) بھی پائے جاتے ہیں، جن پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔

جیمز چیڈ وِک کا تجربہ اور دریافت نیوٹرون

(Experiment of James Chadwick and discovery of neutrons)

1932ء میں ایک سائنسدان چیڈ وِک نے نیوٹرون دریافت کیا۔ اس نے بیریلیم (Beryllium) ($^{9}_{4}Be$) پر الفا پارٹیکلز (alpha particles) کی بوچھاڑ کی۔ اس عمل کے نتیجے میں خاصی زیادہ سرائیت (penetration) کرنے والی تابکار ریڈی ایشنز پیدا ہوئیں۔ ان ریڈی ایشنز (radiations) کو نیوٹرون (Neutron) کا نام دیا گیا۔

کیمیائی مساوات (Chemical Equation)

چیڈ وِک کے تجربے کو مندرجہ ذیل مساوات سے ظاہر کیا جاتا ہے:

$$^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \longrightarrow ^{12}_{6}C + ^{1}_{0}n$$

نیوٹرون کے خواص

(Characteristics of Neutrons)

(i) چارج (Charge)

نیوٹرون پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔ اس لیے یہ الیکٹریکلی طور پر نیوٹرل (electrically neutral) ہوتے ہیں۔

(ii) نفوذ پذیری (Penetration Power)

یہ پارٹیکلز (particles) مادے میں بہت اندر تک سرائیت یا نفوذ پذیر ہوتے ہیں۔

(iii) کمیت یا ماس (Mass)

ان پارٹیکلز کا ماس پروٹون (proton) کے ماس (mass) کے تقریباً برابر ہوتا ہے۔

(iv) گرام یا اٹامک ماس یونٹ (Gram or Atomic Mass Unit)

نیوٹرون کا ماس: $1.0087amu$ یا $1.674\times10^{-24}g$

سوال نمبر 5: (i) ردرفورڈ کا اٹامک ماڈل بیان کریں۔

i- Describe Rutherford's atomic model.

(ii) ردرفورڈ کے ماڈل کے نتائج لکھیے۔

ii- Write down the results of Rutherford's atomic model.

(iii) ردرفورڈ کے ایٹمی ماڈل کے نقائص لکھیے۔

iii- Describe the drawbacks of Rutherford's atomic model.

جواب: (i) ردرفورڈ کا اٹامک ماڈل (Rutherford's Atomic Model)

ردرفورڈ۔نیوکلیئر سائنس کا باپ

(Rutherford-The Father of Nuclear Science)

ردرفورڈ برطانوی، نیوزی لینڈ کا کیمیادان (chemist) تھا۔ اس نے الفا پارٹیکلز (alpha particles) کو

استعمال کرتے ہوئے بہت سے تجربات کیے۔ اس نے 1908ء میں کیمسٹری میں نوبل پرائز (Nobel prize) حاصل کیا۔ 1911ء میں اس نے ایٹم کا نیوکلیئر ماڈل (Nuclear Model) پیش کیا اور ایٹم کو توڑنے کا پہلا تجربہ کیا۔ اس وجہ سے اسے نیوکلیئر سائنس کا باپ بھی کہا جاتا ہے۔

ردرفورڈ کا تجربہ *(Rutherford's Experiment)*

الفا پارٹیکلز کی بوچھاڑ *(Bombardment of Alpha Particles)*

ردرفورڈ نے یہ جاننے کے لیے کہ پوزیٹو اور نیگیٹو چارجز کیسے ایک ایٹم میں اکٹھے موجود ہوتے ہیں، سونے کے باریک ورق (Gold foil) پر تجربہ کیا۔ اس نے سونے کے 0.00004cm باریک ورق پر الفا پارٹیکلز (α-particles) کی بوچھاڑ کی۔ الفا پارٹیکلز (alpha particles) ریڈیم (radium) اور پلونیم (polonium) جیسے ریڈیو ایکٹو ایلیمنٹس (radioactive elements) سے حاصل کیے گئے۔ اصل میں یہ ہیلیم گیس (Helium gas) کے نیوکلیائی (He^{2+}) تھے اور کافی حد تک مادہ کے اندر دھنس سکتے تھے۔

فوٹوگرافک پلیٹ **(Photographi plate)**

سونے کے ورق کے پیچھے ردرفورڈ نے فوٹوگرافک پلیٹ یا زنک سلفائڈ (ZnS) سے پینٹ کی ہوئی سکرین (screen) رکھی۔ اس پلیٹ یا سکرین پر سونے کے ورق سے ٹکرانے کے بعد الفا پارٹیکلز (alpha particles) پر اثرات کا مشاہدہ کیا۔ ردرفورڈ نے جے جے تھامسن کا پلم پڈنگ ماڈل (plum pudding model) اپنے تجربے کے ذریعے غلط ثابت کر دیا۔

الفا پارٹیکلز کا سونے کے ورق سے ٹکراؤ کے بعد بکھرنے کا عمل

مشاہدات (Observations)

رودرفورڈ نے اپنے تجربے میں مندرجہ ذیل مشاہدات کئے:

(i) تقریباً تمام الفا پارٹیکلز (alpha particles) سونے کے ورق میں سے بغیر راستہ تبدیل کیے سیدھے گزر گئے۔

(ii) تقریباً 20,000 الفا پارٹیکلز (alpha particles) میں سے صرف چند کا جھکاؤ بہت بڑے زاوے پر ہوا اور بہت کم پارٹیکلز سونے کے ورق سے ٹکرا کر واپس آ گئے۔

(ii) تجربے کے نتائج (Resulsts of Experiment)

رودرفورڈ نے اپنے تجربے میں ایٹم کے لیے نظامِ شمسی تجویز کیا اور اس سے مندرجہ ذیل نتائج اخذ کیے:

1- ایٹم کا والیوم (Volume of atom)

چونکہ بہت سے الفا پارٹیکلز سونے کے ورق میں سے بغیر کسی جھکاؤ کے گزر گئے، اس لیے ایٹم کا زیادہ تر والیوم خالی ہے۔

2- الفا پارٹیکلز کا جھکاؤ (Bending of alpha particles)

چند الفا پارٹیکلز کا جھکاؤ یہ ثابت کرتا ہے کہ ایٹم کے مرکز میں پوزیٹو چارج موجود ہے، جسے ایٹم کا نیوکلیئس کہا گیا۔

3- الفا پارٹیکلز (Alpha particles)

چند الفا پارٹیکلز کا مکمل طور پر واپس مڑنا یہ ظاہر کرتا تھا کہ نیوکلیئس بہت ہی کثیف اور سخت ہے۔

4- نیوکلیئس کی جسامت (Size of Nucleus)

چونکہ صرف چند الفا پارٹیکلز ہی واپس مڑے تھے جس سے ظاہر ہوتا تھا کہ ایٹم کے کل والیوم کی نسبت نیوکلیئس کا سائز بہت چھوٹا ہے۔

5- الیکٹرونز کی گردش (Revolving of electrons)

الیکٹرونز نیوکلیئس کے گرد گردش کرتے ہیں۔

6- ایٹم بحیثیت نیوٹرل پارٹیکلز (Atoms as a neutral particles)

چونکہ ایٹم مکمل طور پر نیوٹرل (Neutral) ہوتا ہے۔ اس لیے ایٹم میں موجود الیکٹرونز کی تعداد پروٹونز (protons) کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔

7- نیوکلی اونز (Nucleons)

الیکٹرونز کے علاوہ باقی تمام بنیادی پارٹیکلز (Basic particles) جو نیوکلیئس کے اندر پائے جاتے ہیں۔ نیوکلی اونز (Nucleons) کہلاتے ہیں۔ مثلاً پروٹون (proton) وغیرہ۔

iii- ردرفورڈ کے ایٹمی ماڈل کے نقائص

(Drawbacks of Rutherford's Atomic Model)

اگر چہ ردرفورڈ کے ماڈل نے یہ ثابت کر دیا تھا کہ ایٹم کا پلم پڈنگ ماڈل (plum pudding model) درست نہیں ہے۔ لیکن اس کے اپنے ماڈل میں بھی درج ذیل نقائص (Drawbacks) موجود تھے:

-1 **کلاسیکل تھیوری (Classical Theory)**

کلاسیکل تھیوری (Classical theory) کے مطابق، الیکٹرونز (electrons) چونکہ چارج رکھتے ہیں۔ اس لیے انہیں مسلسل انرجی خارج کرنا چاہیے اور آخر کار ان کو نیوکلیس میں گر جانا چاہیے۔

-2 **لائن سپیکٹرم (Line Spectrum)**

اگر الیکٹرونز مسلسل انرجی خارج کرتے ہیں تو انہیں روشنی کا مسلسل سپیکٹرم بنانا چاہیے۔ لیکن حقیقت میں ایٹم صرف لائن سپیکٹرم کا ہی بناتا ہے۔

سوال نمبر 6: بوہر کے ایٹمی ماڈل کی وضاحت کریں۔

Explain Bohr's atomic model.

جواب: **بوہر کی اٹامک تھیوری (Bohr's Atomic Theory)**

نیل بوہر کا تعارف (Introduction of Neil Bohr)

نیل بوہر ڈنمارک کا ماہر طبیعات دان (physician) تھا۔ جو 1912ء میں ردرفورڈ کی تحقیق میں اس کے ساتھ شریک ہوا۔ 1913ء میں بوہر نے کوانٹم تھیوری پر مبنی اپنا اٹامک ماڈل پیش کیا۔ 1922ء میں اس نے "ایٹم کی ساخت" (structure of atom) پر اپنے کام کی وجہ سے فزکس میں نوبل پرائز حاصل کیا۔

بوہر کا اٹامک ماڈل (Bohr's atomic model)

ردرفورڈ کے اٹامک ماڈل کے نقائص کو مدنظر رکھتے ہوئے نیل بوہر نے 1913ء میں اٹامک ماڈل پیش کیا۔

ایٹمی ماڈل کی بنیاد (Principle of atomic model)

نیل بوہر نے میکس پلانک (Max Planic) کی "کوانٹم تھیوری" (Quantum Theory) کو اٹامک ماڈل

ں جیسا بنایا۔

انرجی لیولز (Energy levels)

بوہر کے اٹامک ماڈل کے مطابق ایک ایٹم میں حرکت کرتے ہوئے الیکٹرونز نہ تو انرجی جذب کرتے ہیں اور نہ خارج کرتے ہیں۔ چونکہ الیکٹرونز مخصوص انرجی کے مدار یا آربٹ (orbit) میں گردش کرتے ہیں، جنہیں انرجی لیولز (energy levels) کہتے ہیں۔ لہٰذا کسی آربٹ میں گردش کرتے ہوئے الیکٹرون کی انرجی کی مقدار "متعین" یا "کوانٹائزڈ" (Quantized) ہوتی ہے۔

ایٹمی ماڈل کے اہم نکات
(Points of Atomic Model)

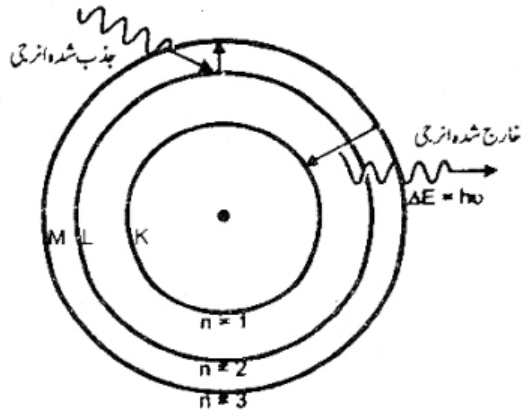
1- الیکٹرون کی گردش (Revolving of electrons)

ہائیڈروجن ایٹم ایک چھوٹے سے نیوکلیئس پر مشتمل ہے۔ اس میں الیکٹرون نیوکلیئس کے گرد ریڈیس "r" کے کسی ایک گول آربٹ میں گردش کرتے ہیں۔

2- آربٹ کی انرجی (Energy of the orbit)

ہر آربٹ کی ایک مخصوص انرجی ہے جو کہ کوانٹائزڈ (Quantitized) ہے۔

3- انرجی کا اخراج یا انجذاب (Gain or loss of energy)

جب تک ایک الیکٹرون کسی مخصوص آربٹ میں رہتا ہے۔ یہ انرجی خارج یا جذب نہیں کرتا۔ انرجی خارج یا جذب صرف اس وقت ہوتی ہے، جب الیکٹرون ایک آربٹ سے دوسرے آربٹ میں جاتا ہے۔

بوہر کے اٹامک ماڈل کے آربٹس

4: انرجی کی مقدار (Amount of energy)

جب الیکٹرون کم انرجی والے آربٹ سے زیادہ انرجی والے آربٹ میں منتقل ہوتا ہے تو یہ انرجی جذب کرتا ہے۔ اسی طرح جب الیکٹرون زیادہ انرجی والے آربٹ سے کم انرجی والے آربٹ میں واپس آتا ہے تو یہ انرجی خارج کرتا ہے۔ انرجی میں اس تبدیلی ΔE کو پلانکس (planks) کی اس مساوات سے یوں معلوم کیا جا سکتا ہے۔

$$\Delta E = E_2 - E_1 = h\nu$$

یہاں h پلانکس کونسٹنٹ (plank's constant) ہے، جس کی قیمت 6.63×10^{-34} Js اور 'v' روشنی کی فریکوئنسی (Frequency) ہے۔

5: اینگولر مومینٹم (Angular momentum)

الیکٹرون صرف ان آربٹس میں حرکت کر سکتے ہیں جن کا اینگولر مومینٹم mvr ہو۔ n ایک عدد ہے جسے پرنسپل کوانٹم نمبر (Principle Quantum Number) کہتے ہیں۔ ان کی قیمت 1، 2، 3 .... ہو سکتی ہے۔ یہ نمبر الیکٹرون کے آربٹ کو ظاہر کرتا ہے۔

کلیہ:

$$mvr = n\frac{h}{2\pi}$$

سوال نمبر 7: الیکٹرونک کنفگریشن سے کیا مراد ہے؟ مثالوں سے وضاحت کریں۔

(What is meant by electronic configuration? Explain it with examples)

جواب:

الیکٹرونک کنفگریشن (Electronic Configuration)

"نیوکلیس کے گرد مختلف شیلز (shells) اور سب شیلز (sub-shells) کی بڑھتی ہوئی انرجی (energy) کے مطابق الیکٹرونز کی تقسیم کو الیکٹرونک کنفگریشن کہتے ہیں"

مختلف انرجی لیولز یا شیلز

سب سے کم انرجی والا شیل K شیل ہے جو کہ نیوکلیس کے قریب ترین ہے۔

دوسرا انرجی لیول L شیل ہے، جس کی انرجی K شیل سے زیادہ ہے۔ اس کے بعد M کا نمبر آتا ہے اور پھر بالترتیب N,O,P اور Q ہیں۔ مختلف شیلز کو نیوکلیس کے گرد دائروں سے ظاہر کیا جاتا ہے اور انہیں مرکز سے باہر کی جانب گنا (count) جاتا ہے۔ جیسا کہ

ہر شیل میں الیکٹرونز کی تعداد $2n^2$ فارمولے سے معلوم کی جا سکتی ہے۔ جبکہ "n" نمبر آف شیل کو ظاہر کرتا ہے۔ اس

کے مطابق مختلف شیلز میں الیکٹرونز کی تعداد درج ذیل ہوگی:

K	$2n^2$	$2\times(1)^2=2$
L	$2n^2$	$2\times(2)^2=8$
M	$2n^2$	$2\times(3)^2=18$
N	$2n^2$	$2\times(4)^2=32$

سب شیل (Sub-Shell)

"ایٹم کا ایک شیل مختلف سب شیلز پر مشتمل ہوتا ہے۔"

اظہار (Representation)

ہر سب شیل کو انگریزی کے چھوٹے حروف s,p,d,f..... وغیرہ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

K شیل (K-Shell)

پہلے انرجی لیول یا K شیل میں صرف ایک سب شیل ہوتا ہے، جسے s سب شیل کہتے ہیں۔

L شیل (L-Shell)

دوسرے انرجی لیول یا L شیلمیں دو سب شیلز s اور p ہوتے ہیں۔

M شیل (M-Shell)

تیسرے انرجی لیول یا M شیل میں تین سب شیل s، p اور d ہوتے ہیں۔

N شیل (N-Shell)

چوتھے انرجی لیول یا N شیل میں چار سب شیل s,p,d اور f ہوتے ہیں۔

"n" کی قیمت	شیل	سب شیل
1	K	صرف s
2	L	s,p
3	M	s,p,d
4	N	s,p,d,f

سب شیلز میں الیکٹرونز کی ترتیب (Arrangement of Electrons in Sub-Shells)

ایک شیل کی انرجی میں تھوڑا سا فرق ہوتا ہے، اس لیے کسی شیل کے سب شیلز میں الیکٹرونز کے پُر کرنے کی ترتیب اس طرح ہوتی ہے کہ سب سے پہلے 's' سب شیل مکمل ہوتا ہے اور پھر 'p' سب شیل اور پھر دوسرے سب شیل مکمل

ہوتے ہیں۔

سب شیل (Sub-shell)	الیکٹرونز کی تعداد (Number of Electrons)
s	2
p	6
d	10
f	14

نوٹ: مختلف عناصر کی الیکٹرونک کنفگریشن لکھتے وقت ہمیں مندرجہ ذیل باتوں کا علم ہونا چاہیے:

(1) ایٹم میں الیکٹرونز کی تعداد۔

(2) انرجی لیولز کے مطابق شیلز اور سب شیلز کی ترتیب

(3) الیکٹرونز کی تعداد کی زیادہ سے زیادہ گنجائش جو مختلف شیلز اور سب شیلز میں رکھی جائے۔

مثال (Example) Na_{23}^{11} کی الیکٹرونک کنفگریشن

Na_{23}^{11}	K	L	M
	2	8	1
	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^1$

مثال (Example) (Cl^-) آئن کی الیکٹرونک کنفگریشن

(Cl^-)	K	L	M
	2	8	8
	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$

پہلے اٹھارہ ایلیمنٹس کی الیکٹرونک کنفگریشن

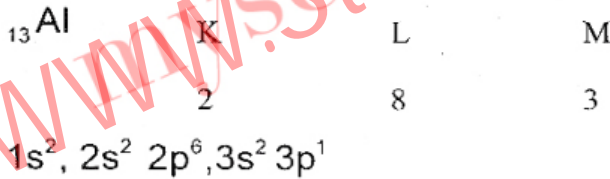
(Electronic Configuration of First-Eighteen Elements)

ایلیمنٹ	سمبل	اٹامک نمبر	الیکٹرونک کنفگریشن
ہائیڈروجن	H	1	$1s^1$
ہیلیم	He	2	$1s^2$
لیتھیم	Li	3	$1s^2, 2s^1$

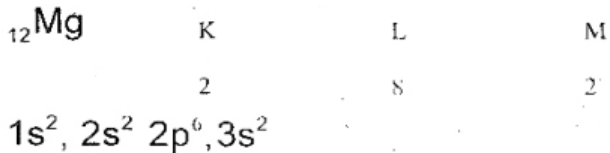
$1s^2, 2s^2$	4	Be	بیریلیم
$1s^2, 2s^2, 2p^1$	5	B	بورون
$1s^2, 2s^2, 2p^2$	6	C	کاربن
$1s^2, 2s^2, 2p^3$	7	N	نائٹروجن
$1s^2, 2s^2, 2p^4$	8	O	آکسیجن
$1s^2, 2s^2, 2p^5$	9	F	فلورین
$1s^2, 2s^2, 2p^6$	10	Ne	نی اون
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$	11	Na	سوڈیم
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$	12	Mg	میگنیشیم
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$	13	Al	ایلومینیم
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2$	14	Si	سیلیکان
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$	15	P	فاسفورس
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$	16	S	سلفر
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$	17	Cl	کلورین
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$	18	Ar	آرگون

ایلومینیم کی لیکٹرونک کنفگریشن (Electronic Configuration of Alluminium)

$_{13}Al$	K	L	M
	2	8	3

$1s^2, 2s^2\ 2p^6, 3s^2\ 3p^1$

میگنیشیم کی الیکٹرونک کنفگریشن (Electronic Configuration of Magnecium):

$_{12}Mg$	K	L	M
	2	8	2

$1s^2, 2s^2\ 2p^6, 3s^2$

سوال نمبر 8: آئسوٹوپس سے کیا مراد ہے؟ مثالوں سے وضاحت کریں۔

What is meant by isotopes? Explain it with examples.

جواب: "کسی ایلیمنٹ کے ایٹمز جن کا اٹامک نمبر یکساں لیکن ماس نمبر مختلف ہو، آئسوٹوپس (isotopes) کہلاتے ہیں"

ان کی الیکٹرونک کنفگریشن(electronic configuration) اور پروٹونز(protons) کی تعداد ایک جیسی جبکہ نیوٹرونز کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔

طبیعی وکیمیائی خواص (Physical and Chemical Properties)

آئسوٹوپس کے کیمیائی خواص ہمیشہ ایک جیسے اور طبیعی خواص مختلف ہوتے ہیں۔

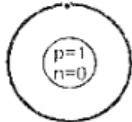
مثالیں: (i) ہائڈروجن کے آئسوٹوپس (Isotopes of Hydrogen)

ہائڈروجن کے مندرجہ ذیل 3 آئسوٹوپس ہیں۔

(i) پروٹیم (^1_1H)(Protium)

(ii) ڈیوٹریم (^2_1H یا D)(Deutrium)

(iii) ٹریٹیم (^3_1H یا T)(Tritium)

❖ ان تینوں میں ہر ایک میں ایک پروٹون اور ایک الیکٹرون موجود ہے لیکن نیوٹرونز کی تعداد مختلف ہے۔

پروٹیم (^1_1H) ڈیوٹریم (^2_1H) ٹریٹیم (^3_1H)

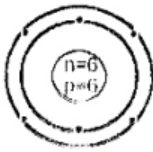
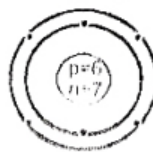
(ii) کاربن کے آئسوٹوپس (Isotopes of Carbon):

کاربن کے مندرجہ ذیل آئسوٹوپس ہیں:

(i) ^{12}C (ii) ^{13}C (iii) ^{14}C

❖ کاربن کے دو آئسوٹوپس ^{12}C اور ^{13}C قیام پذیر ہیں جبکہ ایک ریڈیوایکٹیو آئسوٹوپ ^{14}C ہے۔

❖ قدرتی طور پر آئسوٹوپ ^{12}C کی مقدار 98.96% ہے۔ جبکہ ^{13}C اور ^{14}C دونوں کی مقدار صرف 1.1% ہے۔

❖ ان سب کے پروٹونز اور الیکٹرونز کی تعداد یکساں لیکن نیوٹرونز کی تعداد مختلف ہے۔

^{12}C ^{13}C ^{14}C

(iii) کلورین کے آئسوٹوپس (Isotopes of Chlorine)

کلورین کے مندرجہ ذیل آئسوٹوپس ہیں:

(i) ^{35}Cl

(ii) ^{37}Cl

(iv) یورینیم کے آئسوٹوپس (Isotopes of Uranium)

یورینیم کے مندرجہ ذیل تین آئسوٹوپس ہیں:

(i) $^{234}_{92}U$ (ii) $^{235}_{92}U$ (iii) $^{238}_{92}U$

H، C، Cl اور U کے اٹامک نمبر، ماس نمبر، پروٹونز اور نیوٹرونز کی تعداد

سمبل	اٹامک نمبر	ماس نمبر	پروٹونز کی تعداد	نیوٹرونز کی تعداد
^{1}H	1	1	1	0
^{2}H	1	2	1	1
^{3}H	1	3	1	2
^{12}C	6	12	6	6
^{13}C	6	13	6	7
^{14}C	6	14	6	8
^{35}Cl	17	35	17	18
^{37}Cl	17	37	17	20
^{234}U	92	234	92	142
^{235}U	92	235	92	143
^{238}U	92	238	92	146

سوال نمبر 9: آئسوٹوپس کی ہماری روزمرہ زندگی میں اہمیت بیان کریں۔

Describe the importance of isotopes in our daily life.

جواب: آئسوٹوپس کے استعمال (Uses of Isotopes)

سائنسی علوم کی ترقی کے ساتھ ہماری زندگیوں میں آئسوٹوپس (isotopes) کا استعمال بہت زیادہ ہو گیا ہے۔

بڑے بڑے شعبے جن میں آئسوٹوپس (isotopes) کا وسیع استعمال ہو رہا ہے، درج ذیل ہیں:

(۱) ریڈیو تھراپی (کینسر کا علاج) (Radiotherapy)

(i) سکن کینسر کے علاج کے لیے مختلف ایلیمنٹس کے آئسوٹوپس جیسا کہ P-32 اور Sr-90 استعمال کیے جاتے ہیں۔ کیونکہ وہ کم دھنسنے والی بیٹا (β) ریڈی ایشنز (radiations) خارج کرتے ہیں۔

(ii) کینسر کے لیے جسم کے اندر اثر انداز ہونے کے لیے Co-60 آئسوٹوپ (isotope) استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ وہ جذب ہونے والی طاقتور گیما (γ) ریڈی ایشنز (radiations) خارج کرتا ہے۔

-2 تشخیص اور دوا کے لیے ٹریسر (As a tracer for diagnosis & medicine)

(i) میڈیسن کے شعبے میں انسانی جسم میں ٹیومر کی موجودگی کی تشخیص کے لیے ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس ٹریسر کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

(ii) تھائی رائیڈ گلینڈز (Thyroid glands) میں گوئٹر (Goiter) کی تشخیص کے لیے آیوڈین (Iodine) کے آئسوٹوپس استعمال کیے جاتے ہیں۔

(iii) اسی طرح ہڈی کی نشوونما کا معائنہ کرنے کے لیے ٹیکنیٹیم (Technitium) استعمال کیا جاتا ہے۔

(3) آثاریاتی اور ارضیاتی استعمال (Archaeological and Geological Uses):

(i) آئسوٹوپ ڈیٹنگ (Isotope Dating)

فوسلز (Fossils) جیسا کہ مردہ پودوں، جانوروں اور پتھروں وغیرہ کی عمر کا اندازہ لگانے کے لیے ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس استعمال کیے جاتے ہیں۔ ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کی ہاف لائف (Half life) کی بنیاد پر بہت پرانے اجسام کی عمر معلوم کرنے کا طریقہ ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ ڈیٹنگ کہلاتا ہے۔

(iii) کاربن ڈیٹنگ (Carbon Dating)

کاربن پر مشتمل پرانے اجسام (فوسلز) کی عمر معلوم کرنے کا ایک اہم طریقہ ریڈیو کاربن ڈیٹنگ یا کاربن ڈیٹنگ کہلاتا ہے جو کہ ان فوسلز میں C-14 کی ریڈیو ایکٹیویٹی (radioactivity) کی پیمائش پر منحصر ہے۔

(4) کیمیکل ری ایکشن اور ساخت معلوم کرنا (Chemical reactions and structure)

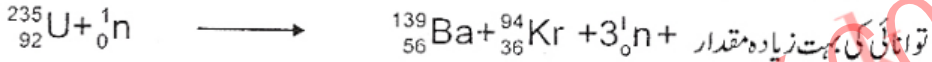
کیمیکل ری ایکشن میں ری ایکشن کے دوران ریڈیو ایکٹو ایلیمنٹ کا تعاقب کرنے کے لیے اور اس ری ایکشن کے نتیجے میں بننے والے کمپاؤنڈ کی ساخت معلوم کرنے کے لیے ریڈیو آئسوٹوپس استعمال کیے جاتے ہیں۔ مثلاً

(i) CO_2 کو لیبل کرنے کے لیے C-14 استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) فوٹوسینتھیسز (Photosynthesis) کے عمل میں گلوکوز بنانے کے لیے پودے CO_2 استعمال کرتے ہیں۔ گلوکوز بننے کے عمل تک C-14 کی پوزیشن کو چیک کیا جاتا ہے۔

5- پاورجنریشن میں استعمال (Use in Power Generation)

نیوکلیئر ری ایکٹر میں کنٹرولڈ نیوکلیئر فشن (controlled nuclear fission) ری ایکشن کے ذریعے بجلی پیدا کرنے کے لے ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس (radioactive isotopes) استعمال کیے جاتے ہیں۔ مثلاً جب U-235 پر سست رفتار نیوٹرونز (neutrons) کی بوچھاڑ کی جاتی ہے تو یورینیم (Uranium) کا نیوکلیئس (Ba-139) اور (Kr-94) اور 3 نیوٹرونز پیدا کرنے کے لیے ٹوٹ جاتا ہے۔ اس سے توانائی کی بہت بڑی مقدار خارج ہوتی ہے۔

$${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{139}_{56}Ba + {}^{94}_{36}Kr + 3\,{}^{1}_{0}n +$$ توانائی کی بہت زیادہ مقدار

اہم نکات

- کیتھوڈ ریز پر انیسویں صدی کے آخری عشرے میں دریافت کی گئی تھیں۔ کیتھوڈ ریز کے خواص معلوم کیے گئے اور اس سے الیکٹرونز کی دریافت میں رہنمائی ملی۔
- 1886ء میں گولڈ سٹائن نے کینال ریز دریافت کیں۔ کینال ریز کے خواص کے نتیجے میں پروٹون کی دریافت ہوئی۔
- سب سے پہلے 1911ء میں ردرفورڈ نے ایٹم کی ساخت پیش کی۔ اس نے یہ نظریہ پیش کیا کہ ایٹم کے مرکز میں نیوکلیئس ہوتا ہے اور الیکٹرونز اس نیوکلیئس کے گرد گردش کرتے ہیں۔
- بوہر نے چار مفروضوں کی بنیاد پر 1913ء میں ایک بہتر ایٹمی ماڈل پیش کیا۔ اُس نے سرکلر آربٹس (Orbits) کا تصور متعارف کرایا جن میں الیکٹرونز گردش کرتے ہیں۔ جب تک الیکٹرون ایک مخصوص آربٹ میں رہتا ہے، یہ کوئی انرجی خارج نہیں کرتا۔ توانائی کا اخراج اور حصول آربٹ کی تبدیلی کی وجہ سے ہوتا ہے۔
- ایک شیل ایک یا زیادہ سب شیلز پر مشتمل ہوتا ہے۔
- آئسوٹوپس سے مراد ایلیمنٹس کے ایسے ایٹمز ہیں جن کا اٹامک نمبر یکساں لیکن ماس نمبر مختلف ہوتا ہے۔
- ہائیڈروجن، کاربن اور یورینیم میں سے ہر ایک کے تین آئسوٹوپس ہیں جبکہ کلورین کے دو آئسوٹوپس ہیں۔

☆ کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

1- ان میں سے کس کے نتیجے میں پروٹون کی دریافت ہوئی؟

(a) کیتھوڈ ریز (b) کینال ریز
(c) ایکس ریز (d) الفا ریز

2- ان میں سے کون سے پارٹیکلز مادے میں سب سے زیادہ سرائیت کرنے والے ہیں؟

(a) پروٹونز (b) الیکٹرونز
(c) نیوٹرونز (d) الفا پارٹیکلز

3- ایٹم کے آربٹ کا تصور کس نے پیش کیا؟

(a) جے۔ جے تھامسن (b) ردر فورڈ
(c) بوہر (d) پالنکس

4- ان میں سے کون سا شیل تین سب شیلز پر مشتمل ہے؟

(a) O شیل (b) N شیل
(c) L شیل (d) M شیل

5- کون سا ریڈیو آئسوٹوپ جسم میں ٹیومر کی تشخیص کے لیے استعمال کیا جاتا ہے؟

(a) کوبالٹ-60 (b) آیوڈین-131
(c) سٹرونشیم-90 (d) فاسفورس-30

6- جب یورینیم-235 ٹوٹتا ہے تو اس سے پیدا ہوتے ہیں:

(a) الیکٹرونز (b) نیوٹرونز
(c) پروٹونز (d) کچھ بھی نہیں

7- p سب شیل مشتمل ہے:

(a) ایک آربیٹل پر (b) دو آربیٹلز پر
(c) تین آربیٹلز پر (d) چار آربیٹلز پر

(a) لائٹ واٹر
(b) ہیوی واٹر
(c) سوفٹ واٹر
(d) ہارڈ واٹر

-9 آئسوٹوپ C-12 کتنی مقدار میں پایا جاتا ہے؟

(a) 96.9%
(b) 97.6%
(c) 98.9%
(d) 99.7%

-10 درج ذیل سائنسدانوں میں سے کس نے پروٹون دریافت کیا؟

(a) گولڈ سٹائن
(b) جے۔ جے تھامسن
(c) نیل بوہر
(d) ردرفورڈ

جوابات

-1	(b)	-2	(c)	-3	(c)	-4	(d)	-5	(b)
-6	(b)	-7	(c)	-8	(b)	-9	(c)	-10	(a)

☆ مختصر سوالات

سوال 1: کیتھوڈ ریز پر چارج کی نوعیت کیا ہے؟

جواب: کیتھوڈ ریز پر نیگیٹو چارج ہوتا ہے اور برقی و مقناطیسی میدان میں یہ پوزیٹو پلیٹ (Positive Plate) کی جانب جھک جاتی ہیں۔

سوال 2: کیتھوڈ ریز کے پانچ خواص بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 2

سوال 3: فاسفورس آئن کا اٹامک سمبل $^{31}_{15}P^{3-}$ ہے اس کے:

(a) آئن میں کتنے پروٹونز، الیکٹرونز اور نیوٹرونز ہیں؟

جواب: 16=نیوٹرونز 18=الیکٹرونز 15=پروٹونز

(b) آئن کا نام کیا ہے؟

جواب: (اینائن) فاسفورس آئن

(c) آئن کی الیکٹرونک کنفگریشن کی ڈایاگرام بنائیے۔

جواب:

K	L	M
2	8	8

$1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6$

(d) اس نوبل گیس کا نام بتایئے جس کی الیکٹرونک کنفگریشن فاسفورس آئن جیسی ہو۔

جواب: آرگون $_{18}Ar$

-4 شیل اور سب شیل میں کیا فرق ہے؟ ہر ایک کی مثالیں دیں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 7

-5 ایک ایلیمنٹ کا اٹامک نمبر 15 ہے۔ ایٹم کے K، L اور M شیل میں کتنے الیکٹرونز موجود ہیں؟

جواب:

اٹامک نمبر	K	L	M
15	2	8	5

-6 Al^{3+} کی الیکٹرونک کنفگریشن لکھیں۔ سب سے بیرونی شیل میں کتنے الیکٹرونز ہیں؟

جواب: $1s^2, 2s^2 2p^6$

-7 میگنیشیم کی الیکٹرونک کنفگریشن 2,8,2 ہے۔

(a) اس کے سب سے بیرونی شیل میں کتنے الیکٹرونز ہیں؟

جواب: 2 الیکٹرونز

(b) اس کے سب سے بیرونی شیل کے کس سب شیل میں کتنے الیکٹرونز موجود ہیں؟

جواب: بیرونی شیل میں ''M'' کے ''S'' سب شیل میں 2 الیکٹرونز موجود ہوتے ہیں۔

(c) میگنیشیم کیوں الیکٹرون دینے کی صلاحیت رکھتا ہے؟

جواب: میگنیشیم ایک دھات ہے، اس لیے یہ الیکٹرون دینے کی صلاحیت رکھتا ہے (دھاتیں عام طور سے الیکٹرون دینے کی صلاحیت رکھتی ہیں)

-8 جب کوئی ایٹم الیکٹرون خارج کرتا ہے یا حاصل کرتا ہے تو اس ایٹم پر چارج کی نوعیت کیا ہوتی ہے؟

جواب: جب ایٹم الیکٹرون دیتا ہے تو اس پر پوزیٹو چارج آجاتا ہے۔ جب ایٹم الیکٹرون حاصل کرتا ہے تو اس پر نیگیٹو چارج آجاتا ہے۔

-9 235۔یورینیم کس مقصد کے لیے استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: U-235 نیوکلیئر ری ایکٹر میں کنٹرولڈ نیوکلیئر فشن ری ایکشن کے ذریعے بجلی پیدا کرنے اور اس سے خارج ہونے

والی بہت زیادہ انرجی بوائلر میں پانی کو بھاپ میں تبدیل کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ پھر بھاپ بجلی پیدا کرنے کے لیے ٹربائنوں کو چلاتی ہے۔

-10 **ایک مریض کو گوئٹر ہے۔ اس کی تشخیص کیسے کریں گے؟**

جواب: آئیوڈین 131 کے ذریعے سے گوئٹر کی تشخیص ممکن ہے۔

-11 **پوزیٹرون کی تین خصوصیات بیان کریں۔**

جواب: دیکھیے سوال نمبر 3

-12 **رودرفورڈ کے اٹامک ماڈل کے نقائص کیا ہیں؟**

جواب: دیکھیے سوال نمبر 5 جز iii

-13 **جب تک الیکٹرون ایک آربٹ میں رہتا ہے وہ کوئی توانائی خارج یا جذب نہیں کرتا۔ وہ کب توانائی خارج یا جذب کرتا ہے؟**

جواب: جب الیکٹرون ایک آربٹ سے دوسرے آربٹ میں جاتا ہے تو وہ توانائی جذب یا خارج کرتا ہے۔
جب وہ کم انرجی والے آربٹ سے زیادہ انرجی والے آربٹ میں منتقل ہوتا ہے تو یہ انرجی جذب کرتا ہے۔
اسی طرح جب الیکٹرون زیادہ انرجی والے آربٹ سے کم انرجی والے آربٹ میں منتقل ہوتا ہے تو انرجی خارج کرتا ہے۔

انشائیہ سوالات

-1 **کیتھوڈ ریز کیسے پیدا کی جاتی ہیں؟ اس کے پانچ خواص کیا ہیں؟**

جواب: دیکھیے سوال نمبر 2

-2 **یہ کب ثابت ہوا کہ الیکٹرونز ایٹم کے بنیادی پارٹیکلز ہیں؟**

دیکھیے سوال نمبر 2 الیکٹرون کی دریافت اور سر ولیم کروکس کے تجربات

-3 **ڈسچارج ٹیوب میں پروٹونز کی موجودگی ظاہر کرنے کے لیے لیبل شدہ ڈایاگرام بنائیں اور وضاحت کریں کہ کینال ریز کس طرح پیدا کی گئی تھیں۔**

جواب: دیکھیے سوال نمبر 3

-4 **رودرفورڈ نے کیسے ثابت کیا کہ ایٹم کے مرکز میں نیوکلیئس واقع ہے؟**

جواب: دیکھئے سوال نمبر 5

-5 بوہر کے اٹامک ماڈل کا ایک مفروضہ یہ ہے کہ متحرک الیکٹرون کا اینگولر مومینٹم کوانٹائزڈ ہوتا ہے۔ اس کا مفہوم واضح کریں اور تیسرے آربٹ کا اینگولر مومینٹم معلوم کریں؟

جواب: دیکھئے سوال نمبر 6 اور

تیسرے آربٹ کا اینگولر مومینٹم

$$h=6.63\times10^{-34}$$

$$n=3$$

$$mvr = \frac{nh}{2\pi}$$

$$= \frac{3\times6.63\times10^{-34}}{2\times3.14}$$

$$mvr = \frac{19.89\times10^{-34}}{6.28}$$

$$mvr = 3.16\times10^{-34}kgm^2s^{-1}$$

-6 بوہر نے کیسے ثابت کیا کہ ایٹم قیام پذیر ہے؟

جواب: سوال نمبر 6

-7 الیکٹرونک کنفگریشن سے کیا مراد ہے؟ کسی ایٹم کی الیکٹرونک کنفگریشن لکھتے ہوئے کون سی بنیادی باتیں مطلوب ہیں۔

جواب: دیکھئے سوال نمبر 7

-8 Na^+, Mg^{2+} اور Al^{3+} آئنز کی الیکٹرونک کنفگریشن بیان کریں۔ کیا ان کے سب سے بیرونی شیل میں الیکٹرونز کی تعداد یکساں ہے؟

جواب: دیکھئے سوال نمبر 7 مثالیں۔

-9 ریڈیو تھراپی اور میڈیسن کے شعبوں میں آئسوٹوپس کے استعمال بیان کریں۔

جواب: دیکھئے سوال نمبر 9

-10 آئسوٹوپ کیا ہے؟ ڈایاگرام سے ہائڈروجن کے آئسوٹوپس بیان کریں۔

جواب: دیکھئے سوال نمبر 8

خود تشخیصی سرگرمی: 2.1

i- کیا آپ کسی ایسے ایلیمنٹ کو جانتے ہیں جس کے ایٹمز میں کوئی نیوٹرونز نہیں ہوتے؟

جواب: جی ہاں! ہائڈروجن (H_2) ایک ایسا ایلیمنٹ ہے، جس کے کچھ ایٹمز میں نیوٹرونز نہیں ہوتے۔ ہائڈروجن کے ان ایٹمز کو پروٹیم (Protium) کہتے ہیں۔ ^1_1H

ii- الیکٹرون، پروٹون اور نیوٹرون کی دریافت کس نے کی؟

جواب: 1- گولڈ سٹائن: 1886ء میں گولڈ سٹائن (Goldstein) نے پوزیٹو چارج والے پارٹیکلز دریافت کیے، جو پروٹونز کہلاتے ہیں۔

2- جے جے تھامسن: 1897ء میں جے جے تھامسن نے الیکٹرونز دریافت کیے، جو نیگیٹو چارج والے پارٹیکلز تھے۔

3- جیمز چیڈوک: 1932ء میں جیمز چیڈوک (Chadwick) نے نیوٹرون دریافت کیے۔

iii- الیکٹرون، نیوٹرون سے کیسے مختلف ہوتے ہیں؟

جواب:

الیکٹرون	نیوٹرون
1- چارج: الیکٹرونز تیز رفتار پارٹیکلز ہیں جن پر -ve چارج ہوتا ہے۔	1- نیوٹرون پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔ اسی لیے یہ الیکٹریکلی نیوٹرل (neutral) ہوتے ہیں۔
2- ان کے راستے میں اگر کوئی غیر شفاف ٹھوس چیز رکھ دی جائے تو اس کا سایہ بناتی ہیں۔	2- یہ پارٹیکلز مادے میں بہت اندر تک سرایت یا نفوذ پذیر ہوتے ہیں۔

iv- **وضاحت کریں کہ ڈسچارج ٹیوب میں موجود گیس سے کینال ریز (canal rays) کیسے بنائی جاتی ہیں؟**

جواب: ڈسچارج ٹیوب میں موجود گیس سے کینال ریز کا بننا:

1886ء میں گولڈ سٹائن نے مشاہدہ کیا کہ ڈسچارج ٹیوب میں کیتھوڈ ریز کے علاوہ بھی دیگر قسم کی ریز (rays) پائی جاتی ہیں۔ جو کیتھوڈ ریز کی مخالف سمت میں سفر کرتی ہیں۔ اس نے ڈسچارج ٹیوب میں سوراخ دار (perforated) کیتھوڈ کو استعمال کیا۔ اس نے مشاہدہ کیا کہ یہ ریز کیتھوڈ کے سوراخوں میں سے گزر گئیں اور انھوں نے ٹیوب کی دیوار پر چمک پیدا کی۔ اس نے ان ریز کو کینال ریز (canal rays) کا نام دیا۔

ڈسچارج ٹیوب میں کینال ریز کا بننا۔

i- یہ کیسے ثابت ہوا کہ ایٹم کا سارا ماس اس کے مرکز میں ہوتا ہے؟

جواب: ردرفورڈ کے اٹامک ماڈل سے یہ ثابت ہوا کہ ایٹم کا سارا ماس اس کے مرکز میں ہوتا ہے۔ کیونکہ جب ردرفورڈ نے الفا پارٹیکلز کو سونے کے ورق سے ٹکرایا تو اس میں سے کچھ پارٹیکلز سونے کے ورق سے ٹکرا کر واپس آ گئے۔ چند الفا پارٹیکلز کا مکمل طور پر واپس مڑنا یہ ظاہر کرتا تھا کہ نیوکلیئس بہت ہی کثیف اور سخت ہے۔

ii- یہ کیسے دکھایا گیا کہ ایٹم کے نیوکلیائی پر پوزیٹو چارج (positive charge) ہوتا ہے؟

جواب: ردرفورڈ کے اٹامک ماڈل میں یہ بات بھی سامنے آئی تھی کہ چونکہ ایٹم مکمل طور پر نیوٹرل ہوتا ہے اس لیے ایٹم میں موجود الیکٹرونز کی تعداد پروٹونز کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔

iii- ایٹم کا ماس ظاہر کرنے والے پارٹیکلز کے نام بتائیں۔

جواب: پروٹونز اور نیوٹرونز مل کر ایٹم کا ماس بناتے ہیں اس لیے ان کو نیوکلی اونز (Nucleons) بھی کہتے ہیں۔

iv- ریڈی ایشن کی کلاسیکل تھیوری (Classical Theory) کیا ہے؟ یہ کوانٹم تھیوری (Quantum theory) سے کیسے مختلف ہے؟

جواب: **کلاسیکل تھیوری (Classical Theory)**

i- کلاسیکل تھیوری کے مطابق، الیکٹرونز چونکہ چارج رکھتے ہیں اس لیے انھیں مسلسل انرجی خارج کرنا چاہیے اور آخر کار ان کو نیوکلیئس میں گر جانا چاہیے۔

ii- اگر الیکٹرونز مسلسل انرجی خارج کرتے ہیں تو انھیں روشنی کا مسلسل سپیکٹرم (Continuous Spectrum) بنانا

چاہیے لیکن حقیقت میں ایٹم صرف لائن سپیکٹرم (Line Spectrum) ہی بناتا ہے جبکہ میکس پلانک (Max Planck) کی کوانٹم تھیوری کے مطابق ایک ایٹم میں حرکت کرتے ہوئے الیکٹرونز نہ تو انرجی جذب کرتے ہیں اور نہ خارج کرتے ہیں چونکہ الیکٹرونز مخصوص انرجی کے مدار میں یا آربٹ (Orbit) میں گردش کرتے ہیں جو "انرجی لیولز" کہلاتے ہیں۔ اس لیے کسی آربٹ میں گردش کرتے ہوئے الیکٹرون کی انرجی کی مقدار کا متعین یا کوانٹائزڈ (Quantized) ہوتی ہے۔

-v آپ کیسے یہ ثابت کر سکتے ہیں کہ اینگولر مومینٹم (Angular Momentum) کوانٹائزڈ (Quantized) ہوتا ہے؟

اشارہ:

$mvr = nh/2\pi$ پہلے آربٹ (orbit) کا اینگولر مومینٹم ہے

h اور π کی قیمتیں درج کرنے سے

$$mvr = \frac{6.63\times10^{-34}}{2\times3.14} = 1.0\times10^{-34}\,kgm^2s^{-1}$$

جواب: الیکٹرونز صرف ان آربٹس (Orbits) میں حرکت کرتے ہیں، جن کا اینگولر مومینٹم (Angular Momentum) mvr "n" ایک عدد ہے، جسے پرنسپل کوانٹم نمبر کہتے ہیں ان کی قیمت 1، 2، 3 تک ہو سکتی ہے۔ یہ نمبر الیکٹرون کے آربٹ کو ظاہر کرتا ہے۔

$$mvr = n\frac{h}{2\pi}$$

خود تشخیصی سرگرمی: 2.3

(i) سب شیل p میں زیادہ سے زیادہ کتنے الیکٹرونز سما سکتے ہیں؟

جواب: 6

(ii) دوسرے شیل میں کتنے سب شیلز ہوتے ہیں؟

جواب: 2

(iii) ایک الیکٹرون سب سے پہلے 2p سب شیل اور پھر 3s سب شیل کیوں پُر کرتا ہے؟

جواب: کیونکہ 2p کی انرجی 3s سے کم ہوتی ہے۔

(iv) اگر کسی ایٹم کے K اور L دونوں شیلز مکمل طور پر پُر ہو جائیں تو ان میں موجود الیکٹرونز کی کل تعداد کتنی ہے؟

جواب: K=2 L=8

(v) M-شیل میں کتنے الیکٹرونز سما سکتے ہیں؟

جواب: 8

(vi) ہائڈروجن ایٹم کی الیکٹرونک کنفگریشن کیا ہے؟

جواب: ہائڈروجن کا اٹامک نمبر '1' ہے جبکہ اس کی سمبل 'H' ہے جبکہ ہائڈروجن کی الیکٹرونک کنفگریشن '$1s^1$' ہے۔

(vii) فاسفورس کا اٹامک نمبر کیا ہے؟ اس کی الیکٹرونک کنفگریشن لکھیں۔

جواب: فاسفورس کی سمبل 'P' ہے، اٹامک نمبر 15 ہے اور الیکٹرونک کنفگریشن $1s^2, 2s^2\ 2p^6, 3s^2\ 3p^6$ ہے۔

(viii) اگر ایک ایلیمنٹ کا اٹامک نمبر 13 اور اٹامک ماس 27 ہو تو ایلیمنٹ کے ہر ایٹم میں کتنے الیکٹرونز ہیں؟

جواب: 13

(ix) اٹامک نمبر 15 والے ایٹم کے M- شیل میں کتنے الیکٹرونز ہوں گے؟

جواب: 5

(x) ایک شیل کی زیادہ سے زیادہ گنجائش کیا ہے؟

جواب: ایک شیل کی زیادہ سے زیادہ گنجائش معلوم کرنے کے لیے $2n^2$ کا فارمولا استعمال کیا جاتا ہے۔ جس سے اس شیل کے الیکٹرونز کی تعداد معلوم ہو جاتی ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 2.4

i- ایک ایلیمنٹ کے آئسوٹوپس کا ماس نمبر مختلف کیوں ہوتا ہے؟

جواب: ایک ایلیمنٹ کے آئسوٹوپس کا ماس نمبر مختلف ہوتا ہے کیونکہ ان میں نیوٹرونز کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔ مثلاً پروٹیم میں کوئی نیوٹرون نہیں ہوتا جبکہ ڈیوٹریم میں ایک نیوٹرون موجود ہوتا ہے۔

ii- C-12 اور C-13 میں کتنے نیوٹرونز ہیں؟

جواب: C-12 میں 6 نیوٹرونز ہوتے ہیں۔ C-13 میں 7 نیوٹرونز ہوتے ہیں۔

iii- ہائڈروجن کے کس آئسوٹوپ میں نیوٹرونز کی تعداد زیادہ ہے؟

جواب: ٹریٹیم (T یا ^3_1H) ہائڈروجن کا وہ آئسوٹوپ ہے جس میں سب سے زیادہ نیوٹرونز ہوتے ہیں۔

iv- میڈیسن اور ریڈیو تھراپی میں ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ کے استعمال کی ایک ایک مثال دیں۔

جواب: P-32 اور Sr-90 ایسے ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس ہیں جو میڈیسن اور ریڈیو تھراپی میں استعمال ہوتے ہیں۔

v- تھائی رائیڈ گلینڈ میں گوئٹر کا پتہ کیسے لگایا جاتا ہے؟

جواب: آئیوڈین (I-131) سے تھائی رائیڈ گلینڈ میں گوئٹر (Goiter) کا پتہ لگایا جاتا ہے۔

vi- نیوکلیئر فشن ری ایکشن کی تعریف کریں۔

جواب: جب U-235 پر سست رفتار نیوٹرونز کی بوچھاڑ کی جاتی ہے تو یورینیم کا نیوکلیئس (Kr-139) اور (Kr-94) اور 3 نیوٹرونز پیدا کرنے کے لیے ٹوٹ جاتا ہے اس سے توانائی کی بہت بڑی مقدار خارج ہوتی ہے۔

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{139}_{56}Ba + ^{94}_{36}Kr + 3\,^{1}_{0}n +$$ توانائی کی بہت زیادہ مقدار

vii- جب U-235 ٹوٹتا ہے تو بہت زیادہ مقدار میں توانائی خارج ہوتی ہے۔ یہ توانائی کیسے استعمال کی جاتی ہے؟

جواب: U-235 کے ٹوٹنے سے بہت زیادہ مقدار میں خارج ہونے والی توانائی بوائلر میں پانی کو بھاپ میں تبدیل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

viii- U-235 کے فشن ری ایکشن میں کتنے نیوٹرونز پیدا ہوتے ہیں؟

جواب: U-235 کے فشن ری ایکشن میں تین نیوٹرونز پیدا ہوتے ہیں۔

ix- U-235 کے فشن سے کون سے دو ایٹم پیدا ہوتے ہیں؟

جواب: U-235 کے فشن سے بیریم (Ba) اور کرپٹان (Kr) پیدا ہوتے ہیں۔

اضافی مشقی سوالات

☆ کثیر الانتخابی سوالات

1- مادہ چھوٹے چھوٹے ناقابل تقسیم پارٹیکلز پر مشتمل ہوتا ہے، جنھیں .... کہتے ہیں۔

(a) ایٹمز (b) مالیکیولز
(c) کمپاؤنڈز (d) مکسچرز

2- ڈالٹن کے مطابق .... ناقابل تقسیم، سخت اور کثیف پارٹیکل ہے۔

(a) ایٹم (b) مالیکیول
(c) نیوٹرون (d) الیکٹرون

3- گولڈ سٹائن نے کون سا پارٹیکل دریافت کیا؟

(a) الیکٹرون (b) پروٹون
(c) نیوٹرون (d) نیوکلی اون

4- جے۔ جے تھامسن نے 1897ء میں .... دریافت کیے۔

(a) الیکٹرونز (b) پروٹونز

(c) نیوٹرونز (d) تینوں

5- ''ڈیلم پڈنگ تھیوری'' کس نے پیش کی؟

(a) گولڈ سٹائن (b) جے جے تھامسن

(c) ردرفورڈ (d) بوہر

6- سر ولیم کروکس نے ڈسچارج ٹیوب میں کتنا پریشر رکھا تھا؟

(a) 10^{-4}atm (b) 10^{-5}atm

(c) 10^{-6}atm (d) 10^{-7}atm

7- کیتھوڈ ریز جس جسم پر پڑتی ہیں تو اس کا .... بڑھ جاتا ہے۔

(a) درجہ حرارت (b) بوائلنگ پوائنٹ

(c) فریزنگ پوائنٹ (d) ویپر پریشر

8- پروٹون کا ماس ایک الیکٹرون سے .... گنا زیادہ ہوتا ہے۔

(a) 1860 (b) 1870

(c) 1840 (d) 1880

9- کون سے پارٹیکلز کا ماس پروٹونز کے ماس کے تقریباً برابر ہوتا ہے؟

(a) نیوٹرونز (b) الیکٹرونز

(c) دونوں (d) کوئی نہیں

10- الیکٹرونز کس کے گرد گردش کرتے ہیں؟

(a) پروٹونز (b) نیوٹرونز

(c) نیوکلیئس (d) کوئی نہیں

11- 'h' پلانکس کونسٹنٹ ہے جس کی قیمت .... ہوتی ہے۔

(a) 6.63×10^{-34} JS (b) 6.63×10^{-35} JS

(c) 6.63×10^{-36} JS (d) کوئی نہیں

12- ردرفورڈ کی تھیوری کے مطابق ایٹم کو ....

(a) فنا ہو جانا چاہیے (b) برقرار رہنا چاہیے

(c) دونوں (d) کوئی نہیں

13- ان میں سے کون سے شیل کی انرجی سب سے کم ہوتی ہے؟

(a) S (b) K

(c) L　　(d) M

14- Cl^- آئن کی درست الیکٹرونک کنفگریشن ہے:

(a) $1s^2,2s^2,2p^4$　　(b) $1s^2,2s^1$

(c) $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6$　　(d) $1s^2$

15- نائٹروجن کا اٹامک نمبر کیا ہے؟

(a) 7　　(b) 6

(c) 5　　(d) 9

16- ہائڈروجن کے کتنے آئسوٹوپس ہیں؟

(a) 4　　(b) 5

(c) 3　　(d) 10

17- کاربن کے کتنے آئسوٹوپس قیام پذیر حالت میں رہ سکتے ہیں؟

(a) 4　　(b) 3

(c) 2　　(d) 6

18- U^{238} میں کتنے نیوٹرونز ہوتے ہیں؟

(a) 146　　(b) 143

(c) 145　　(d) 142

19- آئسوٹوپس ایسے ایلیمنٹس ہیں، جن کا..................مختلف ہوتا ہے۔

(a) ماس نمبر　　(b) اٹامک نمبر

(c) دونوں　　(d) کوئی نہیں

20- سکن کینسر کے علاج کے لیے کون سا ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ استعمال ہوتا ہے؟

(a) P-32　　(b) Sr-90

(c) دونوں　　(d) کوئی نہیں

جوابات

-1	(a)	-2	(a)	-3	(b)	-4	(a)	-5	(b)
-6	(a)	-7	[illegible]	[illegible]	(c)	[illegible]	(a)	-10	(c)
-11	(a)	-12	(a)	-13	(b)	-14	(c)	-15	(a)
-16	(c)	-17	(c)	-18	(a)	-19	(a)	-20	(c)

☆ اضافی مختصر سوالات

-1 ڈسچارج ٹیوب میں ریز کا جھکاؤ کون سی پلیٹ کی جانب ہوتا ہے؟

جواب: ڈسچارج ٹیوب میں الیکٹرک فیلڈ میں ان ریز (کیتھوڈ ریز) کا جھکاؤ پوزیٹو پلیٹ کی جانب ہوتا ہے۔

-2 ڈایاگرام کی مدد سے ڈسچارج ٹیوب میں کینال ریز کا بننا دکھائیں۔

جواب:

-3 نیوٹرونز کی چند اہم خصوصیات بیان کریں۔

جواب: **نیوٹرونز کی خصوصیات:**

-i نیوٹرون پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔

-ii ان کی سرائیت یا نفوذ پذیری مادے میں بہت زیادہ ہوتی ہے۔

-iii ان پارٹیکلز کا ماس پروٹون کے ماس کے تقریباً برابر ہوتا ہے۔

-4 ڈایاگرام بنا کر الفا پارٹیکلز کے سونے کے ورق سے ٹکراؤ کے بعد بکھرنے کا عمل واضح کریں۔

جواب:

الفا پارٹیکلز کا سونے کے ورق سے ٹکراؤ کے بعد بکھرنے کا عمل

-5 کون سے شیل کی انرجی سب سے کم ہوتی ہے؟

جواب: جو شیل نیوکلیئس کے سب سے قریب ہوتا ہے، اس کی انرجی سب سے کم ہوتی ہے۔

-6 بورون کی الیکٹرونک کنفگریشن بیان کریں۔

جواب: بورون کا اٹامک نمبر 5 ہوتا ہے۔ اس لیے اس کی الیکٹرونک کنفگریشن مندرجہ ذیل ہوگی:

$1s^2, 2s^2, 2p^1$

-7 آئسوٹوپس کی تعریف کریں۔

جواب: کسی ایلیمنٹ کے ایٹمز جن کا اٹامک نمبر یکساں لیکن ماس نمبر مختلف ہو، آئسوٹوپس کہلاتے ہیں۔

-8 ہائڈروجن کے آئسوٹوپس کے نام لکھیں۔

جواب: i- پروٹیم (Protium) ^1_1H ii- ڈیوٹریم (Deutrium) ^2_1H

iii- ٹریٹیم (Tritium) ^3_1H

-9 ہڈی کی نشوونما کو چیک کرنے کے لیے کون سا آئسوٹوپ استعمال ہوتا ہے؟

جواب: ہڈی کی نشوونما کا معائنہ کرنے کے لیے ٹیکنیٹیم (technetium) استعمال کیا جاتا ہے۔

-10 بہت پرانے اجسام کی عمریں کیسے معلوم کی جاتی ہیں؟

جواب: ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کی ہاف لائف کی بنیاد پر بہت پُرانے اجسام کی عمر معلوم کرنے کا طریقہ ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ ڈیٹنگ (radioactive isotope dating) کہلاتا ہے۔

☆ کثیرالانتخابی سوالات

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

-1 ان میں سے کس کے نتیجے میں پروٹون کی دریافت ہوئی؟

(a) کیتھوڈ ریز (b) کینال ریز
(c) ایکس ریز (d) الفا ریز

-2 ان میں سے کون سے پارٹیکلز مادے میں سب سے زیادہ سرائیت کرنے والے ہیں؟

(a) پروٹونز (b) الیکٹرونز
(c) نیوٹرونز (d) الفا پارٹیکلز

-3 ایٹم کے آربٹ کا تصور کس نے پیش کیا؟

(a) جے۔ جے تھامسن (b) ردرفورڈ
(c) بوہر (d) پالنگ

-4 ان میں سے کون سا شیل تین سب شیلز پر مشتمل ہے؟

(a) O شیل (b) N شیل
(c) L شیل (d) M شیل

-5 کون سا ریڈیو آئسوٹوپ جسم میں ٹیومر کی تشخیص کے لیے استعمال کیا جاتا ہے؟

(a) کوبالٹ-60 (b) آیوڈین-131
(c) سٹرونشیم-90 (d) فاسفورس-30

-6 جب یورینیم-235 ٹوٹتا ہے تو اس سے پیدا ہوتے ہیں:

(a) الیکٹرونز (b) نیوٹرونز
(c) پروٹونز (d) کچھ بھی نہیں

-7 p سب شیل مشتمل ہے:

(a) ایک آربیٹل پر (b) دو آربیٹلز پر
(c) تین آربیٹلز پر (d) چار آربیٹلز پر

-8

(a) لائٹ واٹر	(b) ہیوی واٹر
(c) سوفٹ واٹر	(d) ہارڈ واٹر

-9 آئسوٹوپ C-12 کتنی مقدار میں پایا جاتا ہے؟

(a) 96.9%	(b) 97.6%
(c) 98.9%	(d) 99.7%

-10 درج ذیل سائنسدانوں میں سے کس نے پروٹون دریافت کیا؟

(a) گولڈ سٹائن	(b) جے۔ جے تھامسن
(c) نیل بوہر	(d) ردرفورڈ

جوابات

-1	(b)	-2	(c)	-3	(c)	-4	(d)	-5	(b)
-6	(b)	-7	(c)	-8	(b)	-9	(c)	-10	(a)

☆ مختصر سوالات

سوال 1: کیتھوڈ ریز پر چارج کی نوعیت کیا ہے؟

جواب: کیتھوڈ ریز پر نیگیٹو چارج ہوتا ہے اور برقی و مقناطیسی میدان میں یہ پوزیٹو پلیٹ (Positive Plate) کی جانب جھک جاتی ہیں۔

سوال 2: کیتھوڈ ریز کے پانچ خواص بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 2

سوال 3: فاسفورس آئن کا اٹامک سمبل $^{31}_{15}P^{3-}$ ہے اس کے:

(a) آئن میں کتنے پروٹونز، الیکٹرونز اور نیوٹرونز ہیں؟

جواب: 16=نیوٹرونز 18=الیکٹرونز 15=پروٹونز

(b) آئن کا نام کیا ہے؟

جواب: (اینائن) فاسفورس آئن

(c) آئن کی الیکٹرونک کنفگریشن کی ڈایاگرام بنائیے۔

جواب:

K	L	M
2	8	8

$1s^2, 2s^2\ 2p^6, 3s^2\ 3p^6$

(d) اس نوبل گیس کا نام بتایئے جس کی الیکٹرونک کنفگریشن فاسفورس آئن جیسی ہو۔

جواب: آرگون $_{18}Ar$

-4 شیل اور سب شیل میں کیا فرق ہے؟ ہر ایک کی مثالیں دیں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 7

-5 ایک ایلیمنٹ کا اٹامک نمبر 15 ہے۔ ایٹم کے L،K اور M شیل میں کتنے الیکٹرونز موجود ہیں؟

جواب:

M	L	K	اٹامک نمبر
5	8	2	15

-6 Al^{3+} کی الیکٹرونک کنفگریشن لکھیں۔ سب سے بیرونی شیل میں کتنے الیکٹرونز ہیں؟

جواب: $1s^2, 2s^2\ 2p^6$

-7 میگنیشیم کی الیکٹرونک کنفگریشن 2,8,2 ہے۔

(a) اس کے سب سے بیرونی شیل میں کتنے الیکٹرونز ہیں؟

جواب: 2 الیکٹرونز

(b) اس کے سب سے بیرونی شیل کے کس سب شیل میں کتنے الیکٹرونز موجود ہیں؟

جواب: بیرونی شیل میں ''M'' کے ''S'' سب شیل میں 2 الیکٹرونز موجود ہوتے ہیں۔

(c) میگنیشیم کیوں الیکٹرون دینے کی صلاحیت رکھتا ہے؟

جواب: میگنیشیم ایک دھات ہے، اس لیے یہ الیکٹرون دینے کی صلاحیت رکھتا ہے (دھاتیں عام طور سے الیکٹرون دینے کی صلاحیت رکھتی ہیں)

-8 جب کوئی ایٹم الیکٹرون خارج کرتا ہے یا حاصل کرتا ہے تو اس ایٹم پر چارج کی نوعیت کیا ہوتی ہے؟

جواب: جب ایٹم الیکٹرون دیتا ہے تو اس پر پوزیٹو چارج آ جاتا ہے۔ جب ایٹم الیکٹرون حاصل کرتا ہے تو اس پر نیگیٹو چارج آ جاتا ہے۔

-9 235-یورینیم کس مقصد کے لیے استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: U-235 نیوکلیئر ری ایکٹر میں کنٹرولڈ نیوکلیئر فشن ری ایکشن کے ذریعے بجلی پیدا کرنے اور اس سے خارج ہونے

والی بہت زیادہ انرجی بوائلر میں پانی کو بھاپ میں تبدیل کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ پھر بھاپ بجلی پیدا کرنے کے لیے ٹربائنوں کو چلاتی ہے۔

-10 ایک مریض کو گوئٹر ہے۔ اس کی تشخیص کیسے کریں گے؟

جواب: آئیوڈین 131 کے ذریعے سے گوئٹر کی تشخیص ممکن ہے۔

-11 پوزیٹرونز کی تین خصوصیات بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 3

-12 رودرفورڈ کے اٹامک ماڈل کے نقائص کیا ہیں؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 5 جزو iii

-13 جب تک الیکٹرون ایک آربٹ میں رہتا ہے وہ کوئی توانائی خارج یا جذب نہیں کرتا۔ وہ کب توانائی خارج یا جذب کرتا ہے؟

جواب: جب الیکٹرون ایک آربٹ سے دوسرے آربٹ میں جاتا ہے تو وہ توانائی جذب یا خارج کرتا ہے۔
جب وہ کم انرجی والے آربٹ سے زیادہ انرجی والے آربٹ میں منتقل ہوتا ہے تو یہ انرجی جذب کرتا ہے۔
اسی طرح جب الیکٹرون زیادہ انرجی والے آربٹ سے کم انرجی والے آربٹ میں منتقل ہوتا ہے تو انرجی خارج کرتا ہے۔

انشائیہ سوالات

-1 کیتھوڈ ریز کیسے پیدا کی جاتی ہیں؟ اس کے پانچ خواص کیا ہیں؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 2

-2 یہ کب ثابت ہوا کہ الیکٹرونز ایٹم کے بنیادی پارٹیکلز ہیں؟

دیکھیے سوال نمبر 2 الیکٹرون کی دریافت اور سر ولیم کروکس کے تجربات

-3 ڈسچارج ٹیوب میں پروٹونز کی موجودگی ظاہر کرنے کے لیے لیبل شدہ ڈایاگرام بنائیں اور وضاحت کریں کہ کینال ریز کس طرح پیدا کی گئی تھیں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 3

-4 رودرفورڈ نے کیسے ثابت کیا کہ ایٹم کے مرکز میں نیوکلیئس واقع ہے؟

جواب: دیکھئے سوال نمبر 5

-5 بوہر کے اٹامک ماڈل کا ایک مفروضہ یہ ہے کہ متحرک الیکٹرون کا اینگولر مومینٹم کوانٹائزڈ ہوتا ہے۔ اس کا مفہوم واضح کریں اور تیسرے آربٹ کا اینگولر مومینٹم معلوم کریں؟

جواب: دیکھئے سوال نمبر 6 اور

تیسرے آربٹ کا اینگولر مومینٹم

$$h = 6.63 \times 10^{-34}$$

$$n = 3$$

$$mvr = \frac{nh}{2\pi}$$

$$= \frac{3 \times 6.63 \times 10^{-34}}{2 \times 3.14}$$

$$mvr = \frac{19.89 \times 10^{-34}}{6.28}$$

$$mvr = 3.16 \times 10^{-34} kgm^2s^{-1}$$

-6 بوہر نے کیسے ثابت کیا کہ ایٹم قیام پذیر ہے؟

جواب: سوال نمبر 6

-7 الیکٹرونک کنفگریشن سے کیا مراد ہے؟ کسی ایٹم کی الیکٹرونک کنفگریشن لکھتے ہوئے کون سی بنیادی باتیں مطلوب ہیں۔

جواب: دیکھئے سوال نمبر 7

-8 Na^+، Mg^{2+} اور Al^{3+} آئنز کی الیکٹرونک کنفگریشن بیان کریں۔ کیا ان کے سب سے بیرونی شیل میں الیکٹرونز کی تعداد یکساں ہے؟

جواب: دیکھئے سوال نمبر 7 مثالیں۔

-9 ریڈیو تھراپی اور میڈیسن کے شعبوں میں آئسوٹوپس کے استعمال بیان کریں۔

جواب: دیکھئے سوال نمبر 9

-10 آئسوٹوپ کیا ہے؟ ڈایاگرام سے ہائڈروجن کے آئسوٹوپس بیان کریں۔

جواب: دیکھئے سوال نمبر 8

خودتشخیصی سرگرمی: 2.1

i- کیا آپ کسی ایسے ایلیمنٹ کو جانتے ہیں جس کے ایٹمز میں کوئی نیوٹرونز نہیں ہوتے؟

جواب: جی ہاں! ہائڈروجن (H_2) ایک ایسا ایلیمنٹ ہے، جس کے کچھ ایٹمز میں نیوٹرونز نہیں ہوتے۔ ہائڈروجن کے ان ایٹمز کو پروٹیم (Protium) کہتے ہیں۔ ^1_1H

ii- الیکٹرون، پروٹون اور نیوٹرون کی دریافت کس نے کی؟

جواب: 1- گولڈ سٹائن: 1886ء میں گولڈ سٹائن (Goldstein) نے پوزیٹو چارج والے پارٹیکلز دریافت کیے، جو پروٹونز کہلاتے ہیں۔

2- جے جے تھامسن: 1897ء میں جے جے تھامسن نے الیکٹرونز دریافت کیے، جو نیگیٹو چارج والے پارٹیکلز تھے۔

3- جیمز چیڈوک: 1932ء میں جیمز چیڈوک (Chadwick) نے نیوٹرون دریافت کیے۔

iii- الیکٹرون، نیوٹرون سے کیسے مختلف ہوتے ہیں؟

جواب:

الیکٹرون	نیوٹرون
1- چارج: الیکٹرونز تیز رفتار پارٹیکلز ہیں جن پر -ve چارج ہوتا ہے۔	1- نیوٹرون پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔ اسی لیے یہ الیکٹریکلی نیوٹرل (neutral) ہوتے ہیں۔
2- ان کے راستے میں اگر کوئی غیر شفاف ٹھوس چیز رکھ دی جائے تو اس کا سایہ بناتی ہیں۔	2- یہ پارٹیکلز مادے میں بہت اندر تک سرایت یا نفوذ پذیر ہوتے ہیں۔

iv- وضاحت کریں کہ ڈسچارج ٹیوب میں موجود گیس سے کینال ریز (canal rays) کیسے بنائی جاتی ہیں؟

جواب: ڈسچارج ٹیوب میں موجود گیس سے کینال ریز کا بننا:

1886ء میں گولڈ سٹائن نے مشاہدہ کیا کہ ڈسچارج ٹیوب میں کیتھوڈ ریز کے علاوہ بھی دیگر قسم کی ریز (rays) پائی جاتی ہیں۔ جو کیتھوڈ ریز کی مخالف سمت میں سفر کرتی ہیں۔ اس نے ڈسچارج ٹیوب میں سوراخ دار (perforated) کیتھوڈ کو استعمال کیا۔ اس نے مشاہدہ کیا کہ یہ ریز کیتھوڈ کے سوراخوں میں سے گزر گئیں اور انھوں نے ٹیوب کی دیوار پر چمک پیدا کی۔ اس نے ان ریز کو کینال ریز (canal rays) کا نام دیا۔

ڈسچارج ٹیوب میں کینال ریز کا بننا۔

خود تشخیصی سرگرمی: 2.2

i- یہ کیسے ثابت ہوا کہ ایٹم کا سارا ماس اس کے مرکز میں ہوتا ہے؟

جواب: ردرفورڈ کے اٹامک ماڈل سے یہ ثابت ہوا کہ ایٹم کا سارا ماس اس کے مرکز میں ہوتا ہے۔ کیونکہ جب ردرفورڈ نے الفا پارٹیکلز کو سونے کے ورق سے ٹکرا دیا تو اس میں سے کچھ پارٹیکلز سونے کے ورق سے ٹکرا کر واپس آ گئے۔ چند الفا پارٹیکلز کا مکمل طور پر واپس مڑنا یہ ظاہر کرتا تھا کہ نیوکلیئس بہت ہی کثیف اور سخت ہے۔

ii- یہ کیسے دکھایا گیا کہ ایٹم کے نیوکلیائی پر پوزیٹو چارج (positive charge) ہوتا ہے؟

جواب: ردرفورڈ کے اٹامک ماڈل میں یہ بات بھی سامنے آئی تھی کہ چونکہ ایٹم مکمل طور پر نیوٹرل ہوتا ہے اس لیے ایٹم میں موجود الیکٹرونز کی تعداد پروٹونز کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔

iii- ایٹم کا ماس ظاہر کرنے والے پارٹیکلز کے نام بتائیں۔

جواب: پروٹونز اور نیوٹرونز مل کر ایٹم کا ماس بناتے ہیں اس لیے ان کو نیوکلی اونز (Nucleons) بھی کہتے ہیں۔

iv- ریڈی ایشن کی کلاسیکل تھیوری (Classical Theory) کیا ہے؟ یہ کوانٹم تھیوری (Quantum theory) سے کیسے مختلف ہے؟

جواب: کلاسیکل تھیوری (Classical Theory)

i- کلاسیکل تھیوری کے مطابق، الیکٹرونز چونکہ چارج رکھتے ہیں اس لیے انھیں مسلسل انرجی خارج کرنا چاہیے اور آخر کار ان کو نیوکلیئس میں گر جانا چاہیے۔

ii- اگر الیکٹرونز مسلسل انرجی خارج کرتے ہیں تو انھیں روشنی کا مسلسل سپیکٹرم (Continuous Spectrum) بنانا

چاہیے لیکن حقیقت میں ایٹم صرف لائن سپیکٹرم (Line Spectrum) ہی بناتا ہے جبکہ میکس پلانک (Max Planck) کی کوانٹم تھیوری کے مطابق ایک ایٹم میں حرکت کرتے ہوئے الیکٹرونز نہ تو انرجی جذب کرتے ہیں اور نہ خارج کرتے ہیں چونکہ الیکٹرونز مخصوص انرجی کے مدار میں یا آربٹ (Orbit) میں گردش کرتے ہیں جو "انرجی لیولز" کہلاتے ہیں۔ اس لیے کسی آربٹ میں گردش کرتے ہوئے الیکٹرون کی انرجی کی مقدار کا متعین یا کوانٹائزڈ (Quantized) ہوتی ہے۔

-v آپ کیسے یہ ثابت کر سکتے ہیں کہ اینگولر مومینٹم (Angular Momentum) کوانٹائزڈ (Quantized) ہوتا ہے؟

اشارہ:

$mvr = nh/2\pi$ پہلے آربٹ (orbit) کا اینگولر مومینٹم ہے

h اور π کی قیمتیں درج کرنے سے

$$mvr = \frac{6.63\times10^{-34}}{2\times3.14} = 1.0\times10^{-34}\,kgm^2s^{-1}$$

جواب: الیکٹرونز صرف ان آربٹس (Orbits) میں حرکت کرتے ہیں، جن کا اینگولر مومینٹم (Angular Momentum) mvr کا "n" ایک عدد ہے، جسے پرنسپل کوانٹم نمبر کہتے ہیں ان کی قیمت 1، 2، 3 تک ہو سکتی ہے۔ یہ نمبر الیکٹرون کے آربٹ کو ظاہر کرتا ہے۔

$$mvr = n\frac{h}{2\pi}$$

خود تشخیصی سرگرمی: 2.3

(i) سب شیل p میں زیادہ سے زیادہ کتنے الیکٹرونز سما سکتے ہیں؟

جواب: 6

(ii) دوسرے شیل میں کتنے سب شیلز ہوتے ہیں؟

جواب: 2

(iii) ایک الیکٹرون سب سے پہلے 2p سب شیل اور پھر 3s سب شیل کیوں پُر کرتا ہے؟

جواب: کیونکہ 2p کی انرجی 3s سے کم ہوتی ہے۔

(iv) اگر کسی ایٹم کے K اور L دونوں شیلز مکمل طور پر پُر ہو جائیں تو ان میں موجود الیکٹرونز کی کل تعداد کتنی ہے؟

جواب: K=2 L=8

(v) M-شیل میں کتنے الیکٹرونز سما سکتے ہیں؟

جواب: 8

(vi) ہائڈروجن ایٹم کی الیکٹرونک کنفگریشن کیا ہے؟

جواب: ہائڈروجن کا اٹامک نمبر '1' ہے جبکہ اس کی سمبل 'H' ہے جبکہ ہائڈروجن کی الیکٹرونک کنفگریشن '$1s^1$' ہے۔

(vii) فاسفورس کا اٹامک نمبر کیا ہے؟ اس کی الیکٹرونک کنفگریشن لکھیں۔

جواب: فاسفورس کی سمبل 'P' ہے، اٹامک نمبر 15 ہے اور الیکٹرونک کنفگریشن $1s^2, 2s^2\ 2p^6, 3s^2\ 3p^6$ ہے۔

(viii) اگر ایک ایلیمنٹ کا اٹامک نمبر 13 اور اٹامک ماس 27 ہو تو ایلیمنٹ کے ہر ایٹم میں کتنے الیکٹرونز ہیں؟

جواب: 13

(ix) اٹامک نمبر 15 والے ایٹم کے M-شیل میں کتنے الیکٹرونز ہوں گے؟

جواب: 5

(x) ایک شیل کی زیادہ سے زیادہ گنجائش کیا ہے؟

جواب: ایک شیل کی زیادہ سے زیادہ گنجائش معلوم کرنے کے لیے $2n^2$ کا فارمولا استعمال کیا جاتا ہے۔ جس سے اس شیل کے الیکٹرونز کی تعداد معلوم ہو جاتی ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 2.4

-i ایک ایلیمنٹ کے آئسوٹوپس کا ماس نمبر مختلف کیوں ہوتا ہے؟

جواب: ایک ایلیمنٹ کے آئسوٹوپس کا ماس نمبر مختلف ہوتا ہے کیونکہ ان میں نیوٹرونز کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔ مثلاً پروٹیم میں کوئی نیوٹرون نہیں ہوتا جبکہ ڈیوٹریم میں ایک نیوٹرون موجود ہوتا ہے۔

-ii C-12 اور C-13 میں کتنے نیوٹرونز ہیں؟

جواب: C-12 میں 6 نیوٹرونز ہوتے ہیں۔ C-13 میں 7 نیوٹرونز ہوتے ہیں۔

-iii ہائڈروجن کے کس آئسوٹوپ میں نیوٹرونز کی تعداد زیادہ ہے؟

جواب: ٹریٹیم (T یا ^3_1H) ہائڈروجن کا وہ آئسوٹوپ ہے جس میں سب سے زیادہ نیوٹرونز ہوتے ہیں۔

-iv میڈیسن اور ریڈیو تھراپی میں ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ کے استعمال کی ایک ایک مثال دیں۔

جواب: P-32 اور Sr-90 ایسے ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس ہیں جو میڈیسن اور ریڈیو تھراپی میں استعمال ہوتے ہیں۔

-v تھائی رائیڈ گلینڈ میں گوئٹر کا پتہ کیسے لگایا جاتا ہے؟

جواب: آئیوڈین (I-131) سے تھائی رائیڈ گلینڈ میں گوئٹر (Goiter) کا پتہ لگایا جاتا ہے۔

vi- نیوکلیئر فشن ری ایکشن کی تعریف کریں۔

جواب: جب U-235 پر سست رفتار نیوٹرونز کی بوچھاڑ کی جاتی ہے تو یورینیم کا نیوکلیئس (Kr-139) اور (Kr-94) اور 3 نیوٹرونز پیدا کرنے کے لیے ٹوٹ جاتی ہے اس سے توانائی کی بہت بڑی مقدار خارج ہوتی ہے۔

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{139}_{56}Ba + ^{94}_{36}Kr + 3\,^{1}_{0}n +$$ توانائی کی بہت زیادہ مقدار

vii- جب U-235 ٹوٹتا ہے تو بہت زیادہ مقدار میں توانائی خارج ہوتی ہے۔ یہ توانائی کیسے استعمال کی جاتی ہے؟

جواب: U-235 کے ٹوٹنے سے بہت زیادہ مقدار میں خارج ہونے والی توانائی بوائلر میں پانی کو بھاپ میں تبدیل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

viii- U-235 کے فشن ری ایکشن میں کتنے نیوٹرونز پیدا ہوتے ہیں؟

جواب: U-235 کے فشن ری ایکشن میں تین نیوٹرونز پیدا ہوتے ہیں۔

ix- U-235 کے فشن سے کون سے دو ایٹم پیدا ہوتے ہیں؟

جواب: U-235 کے فشن سے بیریم (Ba) اور کرپٹان (Kr) پیدا ہوتے ہیں۔

اضافی مشقی سوالات

☆ کثیر الانتخابی سوالات

1- مادہ چھوٹے چھوٹے ناقابل تقسیم پارٹیکلز پر مشتمل ہوتا ہے، جنھیں .... کہتے ہیں۔

(a) ایٹمز (b) مالیکیولز
(c) کمپاؤنڈز (d) مکسچرز

2- ڈالٹن کے مطابق .... ناقابل تقسیم، سخت اور کثیف پارٹیکل ہے۔

(a) ایٹم (b) مالیکیول
(c) نیوٹرون (d) الیکٹرون

3- گولڈ سٹائن نے کون سا پارٹیکل دریافت کیا؟

(a) الیکٹرون (b) پروٹون
(c) نیوٹرون (d) نیوکلی اون

4- جے۔ جے تھامسن نے 1897ء میں .... دریافت کیے۔

(a) الیکٹرونز (b) پروٹونز

(c) نیوٹرونز (d) تینوں

-5 ''پلم پڈنگ تھیوری'' کس نے پیش کی؟

(a) گولڈسٹائن (b) جے جے تھامسن

(c) ردرفورڈ (d) بوہر

-6 سر ولیم کروکس نے ڈسچارج ٹیوب میں کتنا پریشر رکھا تھا؟

(a) 10^{-4}atm (b) 10^{-5}atm

(c) 10^{-6}atm (d) 10^{-7}atm

-7 کیتھوڈ ریز جس جسم پر پڑتی ہیں تو اس کا..........بڑھ جاتا ہے۔

(a) درجہ حرارت (b) بوائلنگ پوائنٹ

(c) فریزنگ پوائنٹ (d) ویپر پریشر

-8 پروٹون کا ماس ایک الیکٹرون سے..........گنا زیادہ ہوتا ہے۔

(a) 1860 (b) 1870

(c) 1840 (d) 1880

-9 کون سے پارٹیکلز کا ماس پروٹونز کے ماس کے تقریباً برابر ہوتا ہے؟

(a) نیوٹرونز (b) الیکٹرونز

(c) دونوں (d) کوئی نہیں

-10 الیکٹرونز کس کے گرد گردش کرتے ہیں؟

(a) پروٹونز (b) نیوٹرونز

(c) نیوکلیس (d) کوئی نہیں

-11 'h' پلانکس کونسٹنٹ ہے جس کی قیمت..........ہوتی ہے۔

(a) 6.63×10^{-34} JS (b) 6.63×10^{-35} JS

(c) 6.63×10^{-36} JS (d) کوئی نہیں

-12 ردرفورڈ کی تھیوری کے مطابق ایٹم کو..........

(a) فنا ہو جانا چاہیے (b) برقرار رہنا چاہیے

(c) دونوں (d) کوئی نہیں

-13 ان میں سے کون سے شیل کی انرجی سب سے کم ہوتی ہے؟

(a) S (b) K

(c) L   (d) M

-14 Cl^- آئن کی درست الیکٹرونک کنفگریشن ہے:

(a) $1s^2,2s^2,2p^4$ (b) $1s^2,2s^1$

(c) $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6$ (d) $1s^2$

-15 نائٹروجن کا اٹامک نمبر کیا ہے؟

(a) 7   (b) 6

(c) 5   (d) 9

-16 ہائڈروجن کے کتنے آئسوٹوپس ہیں؟

(a) 4   (b) 5

(c) 3   (d) 10

-17 کاربن کے کتنے آئسوٹوپس قیام پذیر حالت میں رہ سکتے ہیں؟

(a) 4   (b) 3

(c) 2   (d) 6

-18 U^{238} میں کتنے نیوٹرونز ہوتے ہیں؟

(a) 146   (b) 143

(c) 145   (d) 142

-19 آئسوٹوپس ایسے ایلیمنٹس ہیں، جن کا..............مختلف ہوتا ہے۔

(a) ماس نمبر   (b) اٹامک نمبر

(c) دونوں   (d) کوئی نہیں

-20 سکن کینسر کے علاج کے لیے کون سا ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ استعمال ہوتا ہے؟

(a) P-32   (b) Sr-90

(c) دونوں   (d) کوئی نہیں

جوابات

-1	(a)	-2	(a)	-3	(b)	-4	(a)	-5	(b)
-6	(a)	-7	[illegible]	[illegible]	(c)	[illegible]	(a)	-10	(c)
-11	(a)	-12	(a)	-13	(b)	-14	(c)	-15	(a)
-16	(c)	-17	(c)	-18	(a)	-19	(a)	-20	(c)

☆ اضافی مختصر سوالات

-1 ڈسچارج ٹیوب میں ریز کا جھکاؤ کون سی پلیٹ کی جانب ہوتا ہے؟

جواب: ڈسچارج ٹیوب میں الیکٹرک فیلڈ میں ان ریز (کیتھوڈ ریز) کا جھکاؤ پوزیٹو پلیٹ کی جانب ہوتا ہے۔

-2 ڈایاگرام کی مدد سے ڈسچارج ٹیوب میں کینال ریز کا بننا دکھائیں۔

جواب:

-3 نیوٹرونز کی چند اہم خصوصیات بیان کریں۔

جواب: **نیوٹرونز کی خصوصیات:**

-i نیوٹرون پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔

-ii ان کی سرائیت یا نفوذ پذیری مادے میں بہت زیادہ ہوتی ہے۔

-iii ان پارٹیکلز کا ماس پروٹون کے ماس کے تقریباً برابر ہوتا ہے۔

-4 ڈایاگرام بنا کر الفا پارٹیکلز کے سونے کے ورق سے ٹکراؤ کے بعد بکھرنے کا عمل واضح کریں۔

جواب:

الفا پارٹیکلز کا سونے کے ورق سے ٹکراؤ کے بعد بکھرنے کا عمل

-5 کون سے شیل کی انرجی سب سے کم ہوتی ہے؟

جواب: جو شیل نیوکلیئس کے سب سے قریب ہوتا ہے، اس کی انرجی سب سے کم ہوتی ہے۔

-6 بورون کی الیکٹرونک کنفگریشن بیان کریں۔

جواب: بورون کا اٹامک نمبر 5 ہوتا ہے۔ اس لیے اس کی الیکٹرونک کنفگریشن مندرجہ ذیل ہوگی:

$1s^2, 2s^2, 2p^1$

-7 آئسوٹوپس کی تعریف کریں۔

جواب: کسی ایلیمنٹ کے ایٹمز جن کا اٹامک نمبر یکساں لیکن ماس نمبر مختلف ہو، آئسوٹوپس کہلاتے ہیں۔

-8 ہائڈروجن کے آئسوٹوپس کے نام لکھیں۔

جواب: i- پروٹیم (Protium) ^1_1H ii- ڈیوٹریم (Deutrium) ^2_1H

iii- ٹریٹیم (Tritium) ^3_1H

-9 ہڈی کی نشوونما کو چیک کرنے کے لیے کون سا آئسوٹوپ استعمال ہوتا ہے؟

جواب: ہڈی کی نشوونما کا معائنہ کرنے کے لیے ٹیکنیٹیم (technetium) استعمال کیا جاتا ہے۔

-10 بہت پرانے اجسام کی عمریں کیسے معلوم کی جاتی ہیں؟

جواب: ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کی ہاف لائف کی بنیاد پر بہت پُرانے اجسام کی عمر معلوم کرنے کا طریقہ ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ ڈیٹنگ (radioactive isotope dating) کہلاتا ہے۔